

Internet of Energy (IoE) : Optimisation de l'utilisation des réseaux de distribution

Apports de VHDL-AMS



Xiuming LI, Dr. Qing SUN, Dr. Yannick HERVE, M. BOYER Bertrand

INSA de Strasbourg, Spécialité Génie Electrique, Option Energie, Septembre 2012
 Projet Fin d'Etudes chez SimFonIA SàRL, 13 avenue de Strasbourg, 67400 Illkirch
 E-mail: xiuming.li@insa-strasbourg.fr

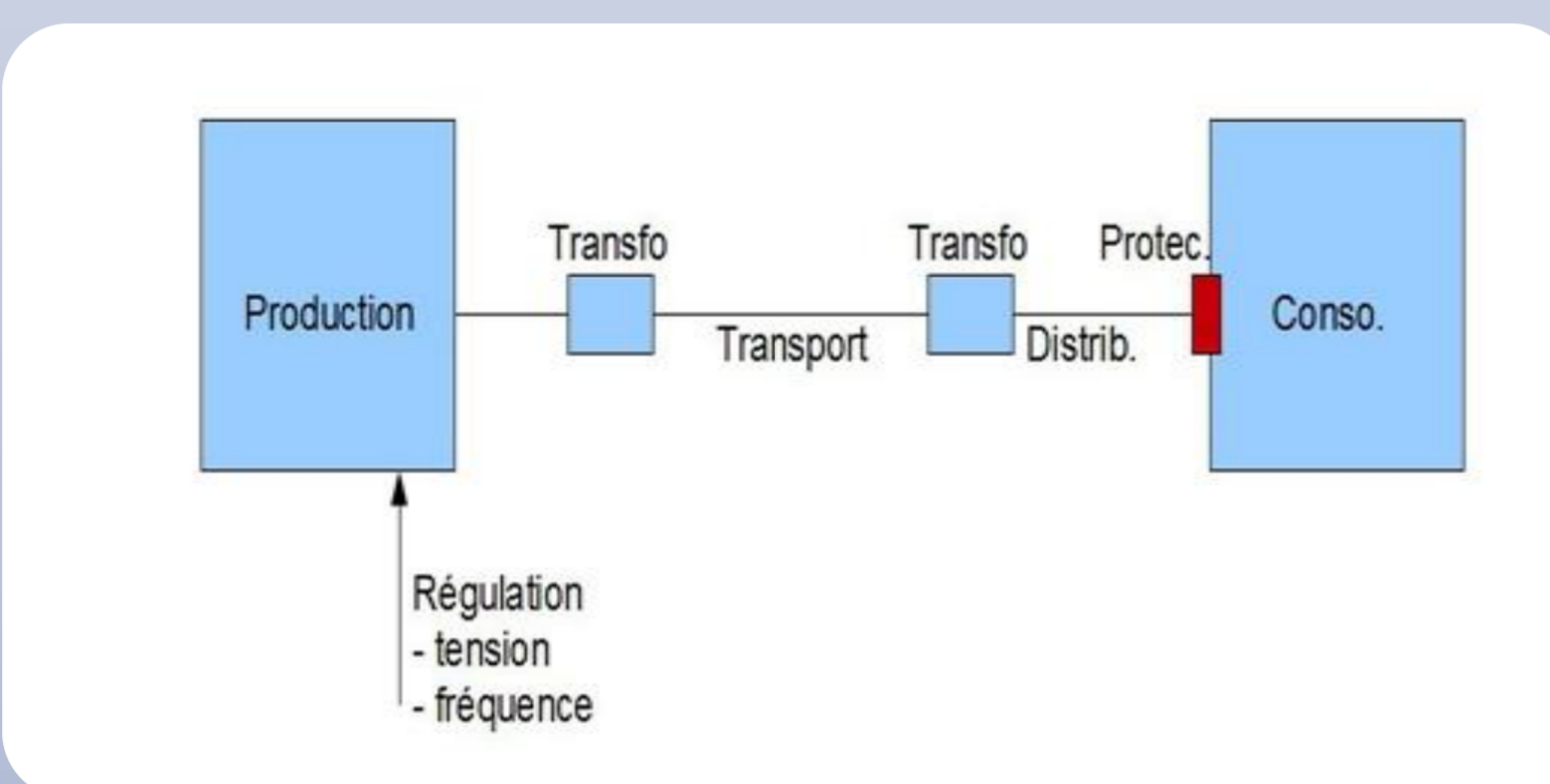
1. Objectifs

Double objectifs: Etudes des méthodes et des moyens pour apports méthodologiques du langage VHDL-AMS dans le Smart Grid. Ce projet a un but de démontrer une architecture innovante (IoE) pour optimiser l'intégration des générateurs distribués, des stockages, des ressources renouvelables, réponse à la demande et l'efficacité.

2. Réseaux Électriques

Actuellement des réseaux de distribution des énergies centralisées sont souvent énormes et inefficaces. Les réseaux exigent une surcapacité de production pour faire face à une augmentation imprévue de la consommation énergétique. De plus dans les réseaux actuels, les énergies renouvelables décentralisées et réparties ne sont pas bien intégrées et les éventuelles capacités locales de stockage sont ignorées.

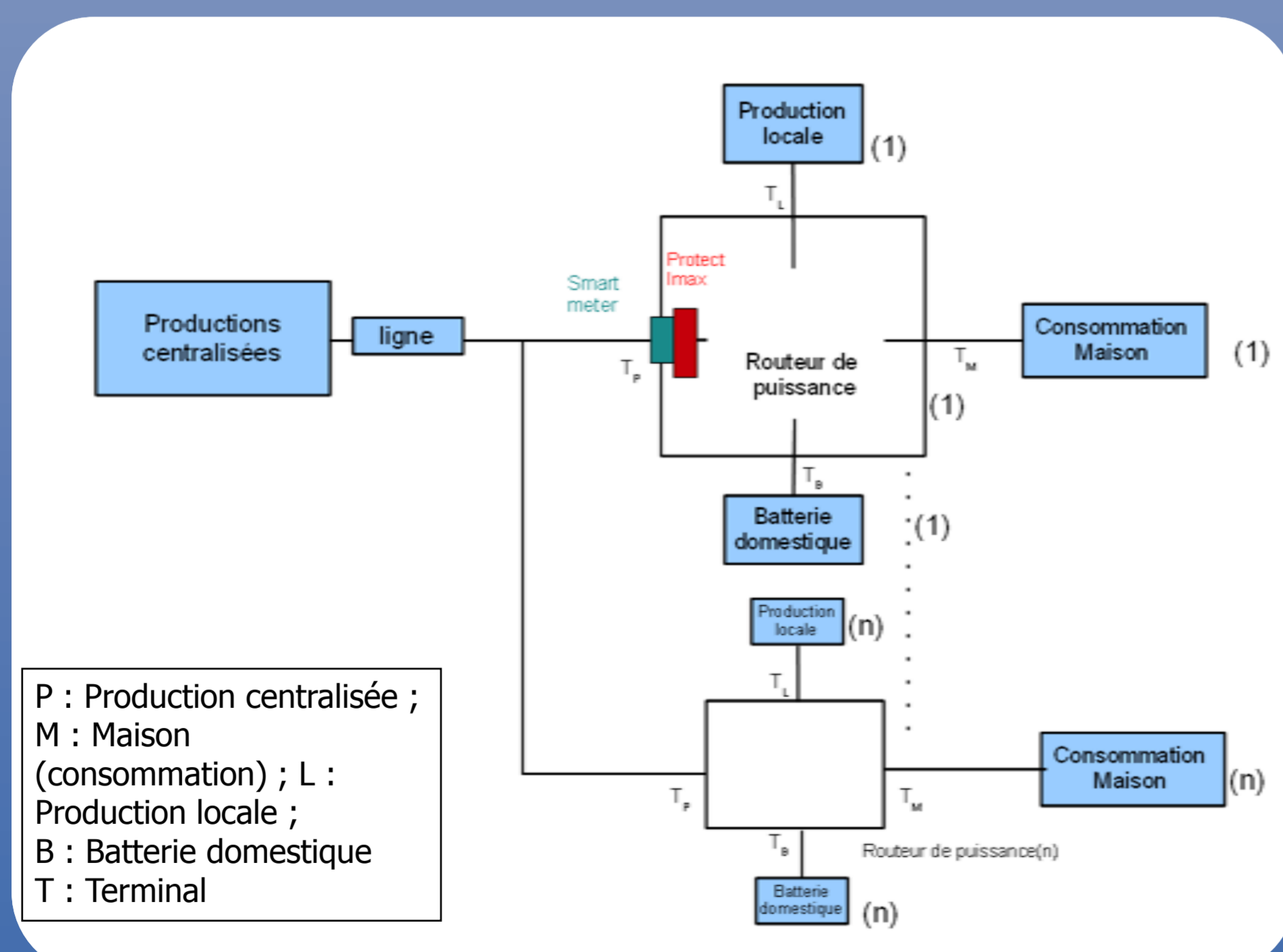
La structure générale
 Production
 ⇒ Transport
 ⇒ Distribution
 ⇒ Consommateur



3. Description de la structure

La structure générale peut être simplement modifiée en la faisant migrer vers :

- Energy Hub (ou Routeur de puissance, ou Home Energy Gateway) : permettant la distribution intelligente des énergies réseau et produites localement
- Smart grid : évolution des réseaux électriques actuels permettant le contrôle
- Internet of energy : la mise en commun des données et l'énergie



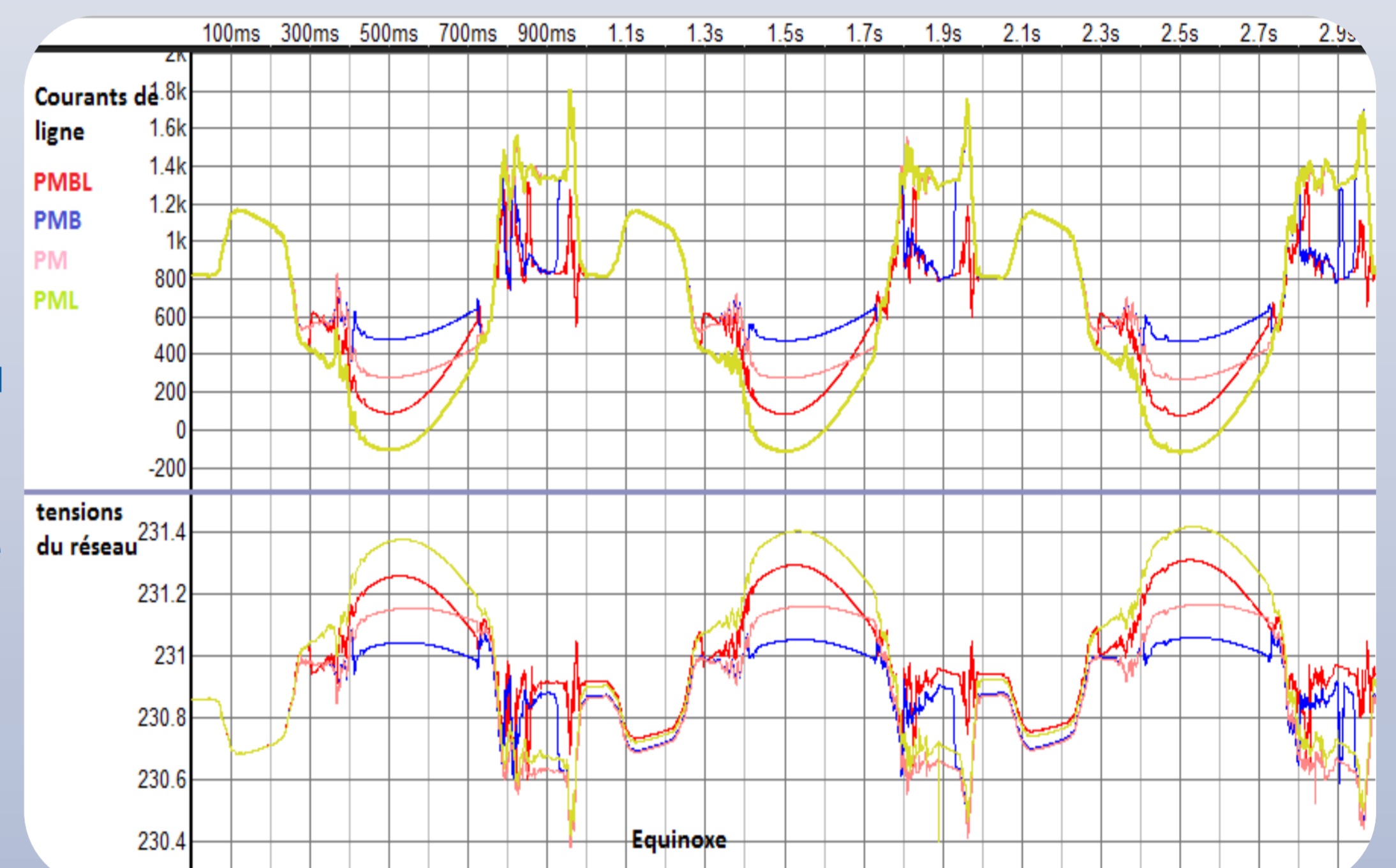
5 éléments principaux du modèle:

- ✓ P: Productions centralisées
- ✓ M: Maison consommation
- ✓ B: Stockage domestique
- ✓ L: Production locale
- ✓ Routeur de Puissance

4. La description des Modèles

Les modèles mettent en œuvre sont les centrales et leurs moyens de réglage, un réseau de transport et un ensemble de consommateurs. Les consommateurs sont des foyers de différentes tailles qui sont génériques sur leur isolation, leur moyen de chauffage, leur scénario d'occupation et de consigne de température possédant, des moyens de production locale et des moyens de stockage réinjectables. L'énergie est gérée par un 'Routeur de Puissance' (26 possibilités en cas général) sous le contrôle d'algorithmes locaux et d'ordres venant du réseau. Tous les paramètres technologiques coté consommateur sont générés aléatoirement.

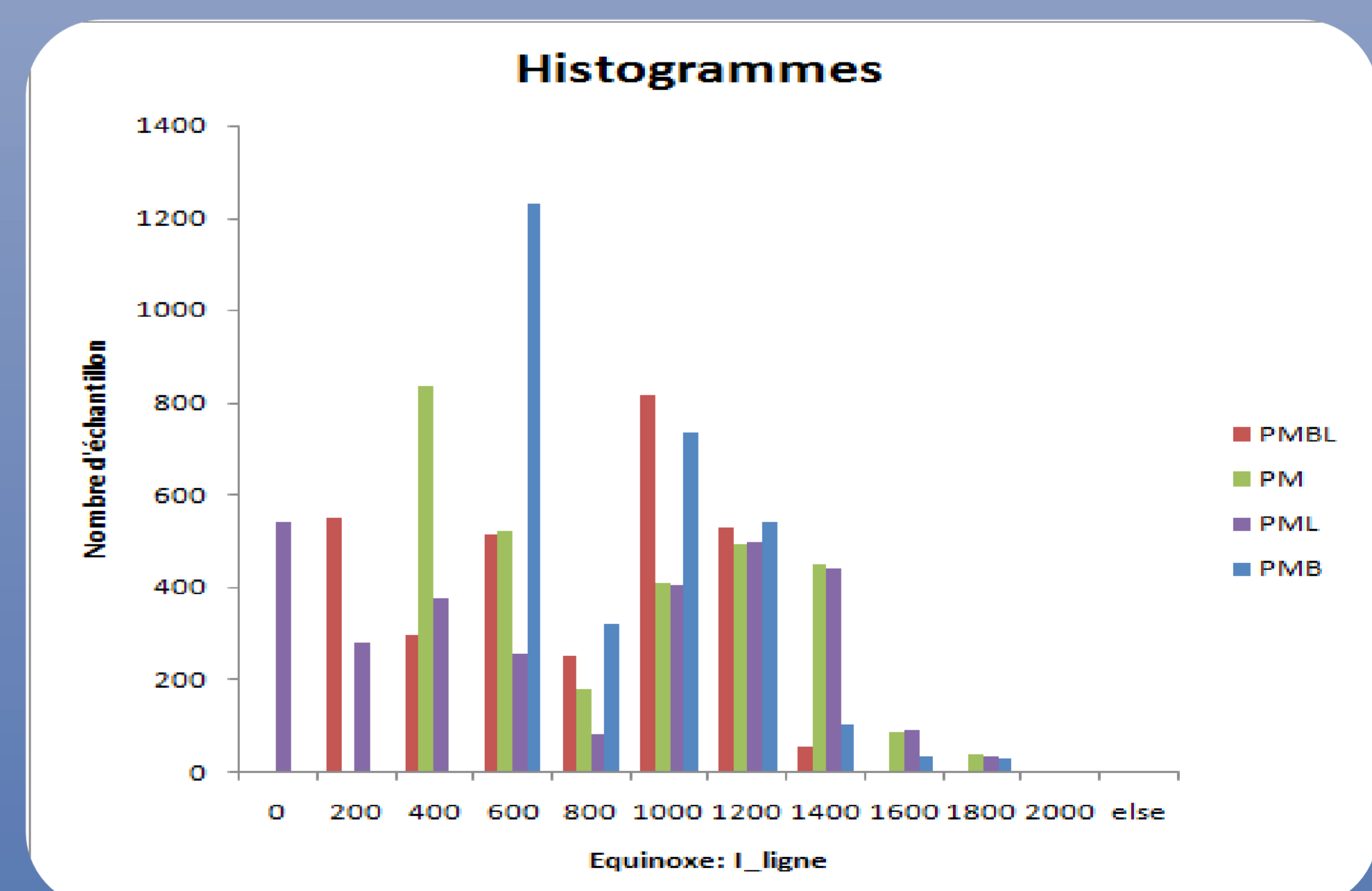
Environnement:
 Température jour/nuit-été/hiver
 Levé/couchage du soleil
 Ensoleillement (tenant compte de l'orientation)



Simulation sous SMASH_Courants de ligne (100 maisons)

Equinoxe	PM	PMB	PML	PMBL
Imoy (A)	7,72E+02	7,77E+02	6,48E+02	6,44E+02
Imin (A)	2,69E+02	3,64E+02	-1,22E+02	7,80E+01
Imax(A)	1,79E+03	1,81E+03	1,80E+03	1,35E+03
Variance	4,02E+02	2,77E+02	5,34E+02	3,53E+02

l'Analyse numériques de courant de ligne



Histogrammes de courant de ligne

5. Conclusion

Le résultat ci-dessus montre que le routeur de puissance permet de générer la répartition de l'énergie. l'intégration raisonnée et optimisée de la production locale et du stockage répartis conduit à un lissage de la production marginale (très) coûteuse.